

⑨ 日本国特許庁(J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-149560

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 03 G 5/06

識別記号

3 1 3  
3 1 4  
3 1 9  
3 2 0

庁内整理番号

6906-2H  
6906-2H  
6906-2H  
6906-2H

⑬ 公開 平成3年(1991)6月26日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全12頁)

⑭ 発明の名称 電子写真用感光体

⑮ 特 願 平1-288012

⑯ 出 願 平1(1989)11月7日

⑰ 発 明 者 榎 本 堅 神奈川県逗子市久木4-10-8  
⑰ 発 明 者 山 田 康 之 神奈川県横浜市栄区飯島町2882  
⑰ 発 明 者 伊 藤 尚 登 神奈川県横浜市栄区飯島町2882  
⑰ 発 明 者 山 口 彰 宏 神奈川県鎌倉市材木座1-13-24  
⑰ 出 願 人 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

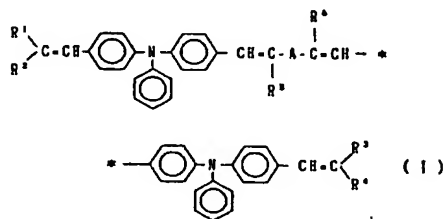
明 細 書

1. 発明の名称

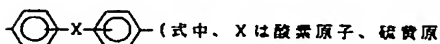
電子写真用感光体

2. 特許請求の範囲

1) 導電性支持体上の感光層に電荷輸送物質と電荷発生物質を含有してなる感光体において、  
一般式(Ⅰ)



(式(Ⅰ)中-A-は置換又は無置換のフェニレン基、ビフェニレン基、ナフチレン基、または

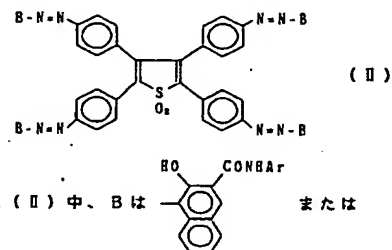


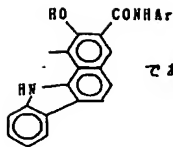
子、-CH=CH-、もしくは  $R^1 - \text{C} - R^2$  であり、

R<sup>1</sup> 及び R<sup>2</sup> は水素原子、アルキル基またはアリール基であり、R<sup>1</sup> 及び R<sup>2</sup> は互いに結合していてもよい) であり、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> 及び R<sup>4</sup> は無置換又は置換のアリール基であり、R<sup>1</sup> と R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> と R<sup>4</sup> は、互いに結合していてもよい。R<sup>3</sup> 及び R<sup>4</sup> は水素原子、置換又は無置換のアルキル基またはアリール基を表す。]

で表される化合物を電荷輸送物質として含有することを特徴とする電子写真用感光体。

2) 請求項1記載の電子写真用感光体において、電荷発生物質として下記一般式(Ⅱ)



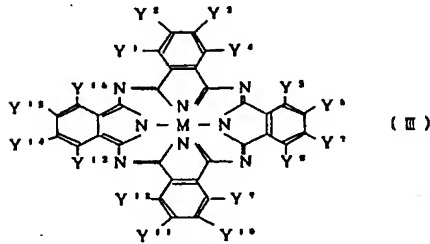


であり、Ar-は無置換又は置換の

アリール基を表わす。)

で表される化合物を用いることを特徴とする電子写真感光体。

3) 請求項1記載の電子写真感光体において、電荷発生物質として下記一般式(Ⅲ)



(式(Ⅲ)中、Y¹、Y²、Y³、Y⁴、Y⁵、Y⁶、Y⁷、Y⁸、Y⁹、Y¹⁰、Y¹¹、Y¹²、Y¹³、Y¹⁴、Y¹⁵、Y¹⁶、Y¹⁷、Y¹⁸、Y¹⁹、Y²⁰、Y²¹、Y²²、Y²³、Y²⁴、Y²⁵、Y²⁶、Y²⁷、Y²⁸、Y²⁹、Y³⁰、Y³¹、Y³²、Y³³、Y³⁴、Y³⁵、Y³⁶、Y³⁷、Y³⁸、Y³⁹、Y⁴⁰、Y⁴¹、Y⁴²、Y⁴³、Y⁴⁴、Y⁴⁵、Y⁴⁶、Y⁴⁷、Y⁴⁸、Y⁴⁹、Y⁵⁰、Y⁵¹、Y⁵²、Y⁵³、Y⁵⁴、Y⁵⁵、Y⁵⁶、Y⁵⁷、Y⁵⁸、Y⁵⁹、Y⁶⁰、Y⁶¹、Y⁶²、Y⁶³、Y⁶⁴、Y⁶⁵、Y⁶⁶、Y⁶⁷、Y⁶⁸、Y⁶⁹、Y⁷⁰、Y⁷¹、Y⁷²、Y⁷³、Y⁷⁴、Y⁷⁵、Y⁷⁶、Y⁷⁷、Y⁷⁸、Y⁷⁹、Y⁸⁰、Y⁸¹、Y⁸²、Y⁸³、Y⁸⁴、Y⁸⁵、Y⁸⁶、Y⁸⁷、Y⁸⁸、Y⁸⁹、Y⁹⁰、Y⁹¹、Y⁹²、Y⁹³、Y⁹⁴、Y⁹⁵、Y⁹⁶、Y⁹⁷、Y⁹⁸、Y⁹⁹、Y¹⁰⁰、

要求性能を十分に満足するものではなかった。例えば、セレン系材料を用いた感光体は優れた感度を有するが、熱または汚れの付着などにより結晶化し、感光体の特性が劣化しやすい。また、真空蒸着により製造するのでコストが高く、さらに、可塑性がないため、ベルト状に加工するのが難しいなどの多くの欠点も同時に有している。酸化カドミウム系材料を用いた感光体では、耐湿性および耐久性、また酸化亜鉛を用いた感光体では耐久性に問題があった。

これら無機系感光材料を用いた感光体の欠点を克服するために有機系感光材料を使用した感光体が種々検討されてきた。

近年、上記のような欠点を改良するために開発された感光体の中で、電荷発生機能と電荷輸送機能を別個の物質に分担させた機能分離型感光体が注目されている。この機能分離型感光体においては、それぞれの機能を有する物質を広い範囲のものから選択し、組合せることができるので、高感度、高耐久性の感光体を作製することが可能であ

Y¹⁵及びY¹⁶は各々独立に水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基を表し、Mは2個の水素原子、または2価の金属原子、一置換3価金属原子、二置換4価金属原子またはオキシ金属原子を表す。)

で表される化合物を用いることを特徴とする電子写真感光体。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電子写真感光体に関するものである。さらに詳しくは、導電性支持体上の感光層に電荷輸送物質として新規な化合物を含有することとを特徴とする電子写真感光体に関する。

(従来の技術)

従来、電子写真感光体の感光材料としてセレン、酸化カドミウム、酸化亜鉛などの無機系感光材料が広く使用されてきた。しかしながら、これらの感光材料を用いた感光体は、感度、光安定性、耐湿性、耐久性などの電子写真感光体としての

る。

電荷輸送物質に要求される電子写真特性として

- (1) 電荷発生物質で発生した電荷を受け入れる能力が十分に高いこと、
  - (2) 受け入れた電荷を迅速に輸送すること、
  - (3) 低電界においても十分に電荷輸送を行い、電荷を残存させないこと、
- などがある。

さらに、感光体として、複写時の帯電、露光、現像、転写の繰り返し工程において受ける光、熱などに対して安定であり、原画に忠実な再現性のよい複写画像を得る耐久性が要求される。

電荷輸送物質としては、種々の化合物が提案されている。例えば、ポリ-N-ビニルカルバゾールは古くから光導電性物質として知られており、これを電荷輸送物質として用いたものが実用化されたが、それ自身可塑性に乏しく、脆く、ひび割れを生じ易いので、反復使用に対して耐久性が劣ったものであった。また、バインダーと併用して可塑性を改良すると、電子写真特性が劣るとい

欠点を有していた。

一方、低分子系化合物は、一般に被膜特性を有しないために通常、ハインダーと任意の組成で混合して感光層を形成している。これまでに、低分子系化合物で多数の電荷輸送物質が提案されている。例えば、ヒドラゾン系化合物が電荷輸送物質として高感度を有しており、特開昭55-46761号、特開昭55-52064号、特開昭57-58156号、特開昭57-58157号などに記載されている。しかし、これらは、コロナ帯電時に発生するオゾンによる分解、あるいは光、熱に対する安定性に問題があり、初期性能は優れているものの、反復使用により、電荷保持能力の低下、もしくは残留電位の蓄積などの原因でコントラストの低下、あるいはかぶりの多い画像となっていた。

その他、多くの電荷輸送物質が提案されたが、実用的に電子写真用感光体としての要求性能を十分に満足するものがないのが現状であり、さらに優れた感光体の開発が望まれている。  
〔発明が解決しようとする課題〕

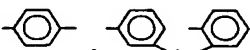
$R^1$  及び  $R^2$  は水素原子、アルキル基またはアリール基であり、 $R^3$  及び  $R^4$  は互いに結合していてもよい) であり、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$  及び  $R^4$  は無置換又は置換のアリール基であり、 $R^1$  と  $R^2$ 、 $R^3$  と  $R^4$  は、互いに結合していてもよい。 $R^3$  及び  $R^4$  は水素原子、置換又は無置換のアルキル基またはアリール基を表す。]

で表される化合物が高感度及び高耐久性などの優れた特性を有する電子写真用感光体を与えることを見出し、本発明に至った。

両端に良い性能を示すスチルベン構造を有する本発明化合物は、分子長も長く、ホール移動に関して短分子に比べ効果的である。

すなわち、本発明は、導電性支持体上の感光層に一般式 (1) で表わされる化合物を含有することを特徴とする電子写真用感光体である。

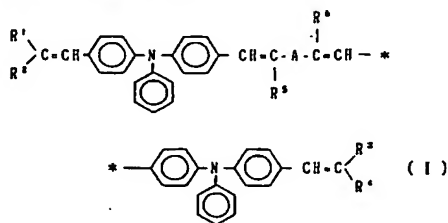
前記一般式 (1) の中の -A- において、フェニ

レン基の例としては、

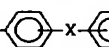
本発明の目的は、十分な感度を有し、かつ耐久性良好な電子写真用感光体を提供することであり、他の目的は、これに用いる新規な電荷輸送物質を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、一般式 (1)

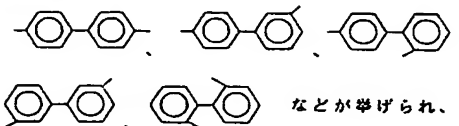


〔式 (1) 中 -A- は置換又は無置換のフェニレン基、ビフェニレン基、ナフチレン基、または

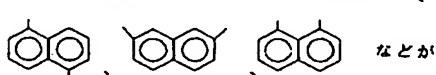
 (式中、X は酸素原子、硫黄原


子、 $-HC=CH-$ 、もしくは  $R^7-C(R^8)-R^9$  であり、

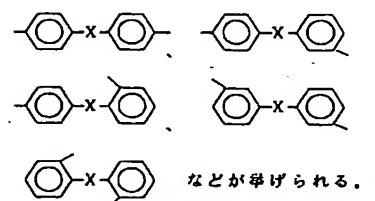
が挙げられ、ビフェニレン基の例としては、




ナフチレン基の例としては、



挙げられ、 の例としては、



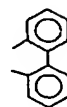
フェニレン基、ビフェニレン基、 の置換基の例としては、Cl-、Br-、I-などのハ

ロゲン原子、メチル基、エチル基、プロピル基などのアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基などのアルコキシ基などが挙げられる。

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup> において、アルキル基の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基などが挙げられ、アリール基としては、フェニル基、ナフチル基などが挙げられる。また R<sup>1</sup> と R<sup>2</sup> が結合した基としては、 $\text{>C(CH}_3\text{)}_2\text{(CH}_2\text{)}_n\text{}$ 、 $\text{>C(CH}_3\text{)}_2\text{(CH}_2\text{)}_n\text{}$ 、などが挙げられる。

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup> のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基などが挙げられ、その置換基の例としてはメチル基、エチル基などのアルキル基、メトキシ基、エトキシ基などのアルコキシ基、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、ジメチルアミノ基などのジアルキルアミノ基などが挙げられる。

R<sup>1</sup> と R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> と R<sup>4</sup> が結合した基としては、



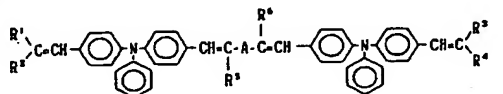
などが挙げられる。

R<sup>3</sup> 及び R<sup>4</sup> のアルキル基としてはメチル基、エチル基などが挙げられ、その置換基としては、メトキシ基、エトキシ基などのアルコキシ基、メチルチオ基、エチルチオ基などのアルキルチオ基などが挙げられる。

R<sup>3</sup> 及び R<sup>4</sup> のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基などが挙げられ、その置換基の例としては、メチル基、エチル基などのアルキル基、メトキシ基、エトキシ基などのアルコキシ基、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、ジメチルアミノ基などのジアルキルアミノ基などが挙げられる。

本発明に用いることのできる化合物をさらに具体的に第 1 表に示すが、本発明に使用できる化合物は、これらに限定されるものではない。

第 1 表



例示化合物 No.	-A-	R <sup>1</sup> -	R <sup>2</sup> -	R <sup>3</sup> -	R <sup>4</sup> -	R <sup>5</sup> -	R <sup>6</sup> -
1						H-	H-
2						H-	H-
3						H-	H-
4						H-	H-
5						H-	H-
6						H-	H-

第 1 表 (つぎ)

例示 化合物 No.	-A-	R <sup>1</sup> -	R <sup>2</sup> -	R <sup>3</sup> -	R <sup>4</sup> -	R <sup>5</sup> -	R <sup>6</sup> -
7						H-	H-
8						H-	H-
9						H-	H-
10						H-	H-
11						H-	H-
12						H-	H-
13						H-	H-
14						H-	H-
15						H-	H-

第 1 表 (つぎ)

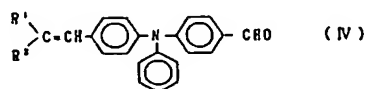
例示 化合物 No.	-A-	R <sup>1</sup> -	R <sup>2</sup> -	R <sup>3</sup> -	R <sup>4</sup> -	R <sup>5</sup> -	R <sup>6</sup> -
16						H-	H-
17						H-	H-
18						H-	H-
19							CH3-
20						H-	H-
21						H-	H-
22						H-	H-

第 1 表 (つづき)

例示 化合物 No.	-A-	R <sup>1</sup> -	R <sup>2</sup> -	R <sup>3</sup> -	R <sup>4</sup> -	R <sup>5</sup> -	R <sup>6</sup> -
24						H-	H-
24							
25						CH <sub>3</sub> -	CH <sub>3</sub> -
26						CH <sub>3</sub> O-	CH <sub>3</sub> O-
27		CH <sub>3</sub> -	CH <sub>3</sub> -	CH <sub>3</sub> -	CH <sub>3</sub> -	H-	H-
28		CH <sub>3</sub> O-	CH <sub>3</sub> O-	CH <sub>3</sub> O-	CH <sub>3</sub> O-	CH <sub>3</sub> -	CH <sub>3</sub> -
29		C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O-		C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O-		CH <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> -	CH <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> -
30	-CH=CH-					H-	H-

前記一般式 (I) で表される化合物は、例えば R<sup>1</sup>=R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>=R<sup>4</sup> の場合、以下のように合成できる。

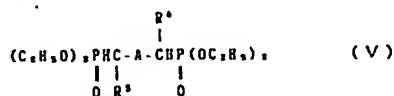
一般式 (IV)



(式 (IV) 中、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup> は一般式 (I) の R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup> と同一である。)

で表されるアルデヒド化合物 2 モル比と

一般式 (V)



(式 (V) 中、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup> 及び A は、一般式 (I) 中の R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup> 及び A と同一である。)

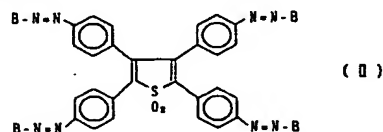
で表される化合物 1 モル比を t-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>ON などの塩基の存在下、適当な溶媒中 (例えば、N,N-ジメチルホルムアミド) で反応させることより得るこ

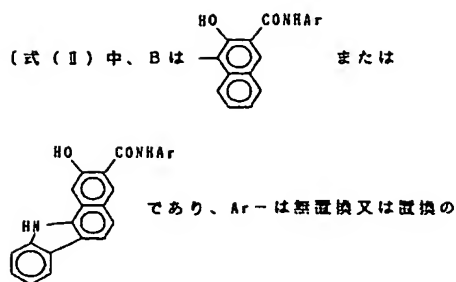
とができる。

本発明の化合物は電荷輸送物質として、電荷発生物質と組み合わせて使用して、電子写真用感光体を構成するものである。

電荷発生物質としては、電荷発生能を有する物質であればいずれも使用でき、セレン、セレン合金、無定形シリコン、硫化カドミウムなどの無機系材料およびフタロシアニン系、ペリレン系、ベリノン系、インジゴ系、アントラキノン系、シアニン系、アゾ系などの有機染料、顔料などが例示できる。中でも下記一般式 (II) で示されるフタロシアニン系および下記一般式 (III) で示されるアゾ系電荷発生物質は、本発明の電荷輸送物質と組み合わせて使用するのに好適である。

一般式 (II)





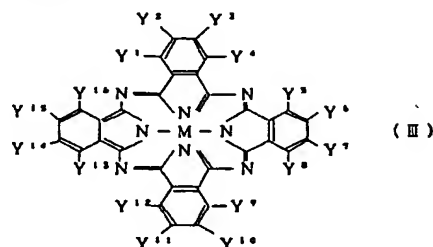
アリール基を表す。)

中のAr-においてアリール基の例としては、フェニル基、ナフチル基、アントリル基などが挙げられ、その置換基の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基などのアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基などのアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、トリフルオロメチル基などのハロメチル基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基などのジアルキルアミノ基、ニトロ基、シアノ基、カルボキシル基またはそのエステルなどが挙げられる。

n-ブチル基、n-アミル基、n-ヘキシル基、iso-プロピル基、tert-ブチル基、iso-ブチル基、iso-アミル基、neo-ペンチル基、2-エチル-n-ヘキシル基、3,5,5-トリメチルヘキシル基、メトキシメチル基などのアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、n-ブトキシ基、n-アミルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、iso-プロピルオキシ基、tert-ブトキシ基、iso-ブトキシ基、iso-アミルオキシ基、neo-ペンチルオキシ基、2-エチル-n-ヘキシルオキシ基、3,5,5-トリメチルヘキシルオキシ基、メトキシエトキシ基などのアルコキシ基、フェノキシ基、4-tert-ブチルフェニルオキシ基などのアリールオキシ基、メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、iso-プロピルチオ基などのアルキルチオ基、フェニルチオ基、4-tert-ブチルフェニルチオ基、ナフチルチオ基などのアリールチオ基などが挙げられる。

Mとしては、2価金属の例としてはCu<sup>(II)</sup>、Zn<sup>(II)</sup>、Fe<sup>(II)</sup>、Co<sup>(II)</sup>、Ni<sup>(II)</sup>、Ru<sup>(II)</sup>、

一般式(III)



(式(III)中、Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup>、Y<sup>5</sup>、Y<sup>6</sup>、Y<sup>7</sup>、Y<sup>8</sup>、Y<sup>9</sup>、Y<sup>10</sup>、Y<sup>11</sup>、Y<sup>12</sup>、Y<sup>13</sup>、Y<sup>14</sup>、Y<sup>15</sup>及びY<sup>16</sup>は各々独立に水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基を表し、Mは2個の水素原子、または2価の金属原子、一置換3価金属原子、二置換4価金属原子またはオキシ金属原子などを表す。)

中のY<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup>、Y<sup>5</sup>、Y<sup>6</sup>、Y<sup>7</sup>、Y<sup>8</sup>、Y<sup>9</sup>、Y<sup>10</sup>、Y<sup>11</sup>、Y<sup>12</sup>、Y<sup>13</sup>、Y<sup>14</sup>、Y<sup>15</sup>、及びY<sup>16</sup>としては、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、メチル基、エチル基、n-プロピル基、

Rh<sup>(I)</sup>、Pd<sup>(II)</sup>、Pt<sup>(II)</sup>、Mn<sup>(II)</sup>、Hg<sup>(II)</sup>、Ti<sup>(III)</sup>、Be<sup>(II)</sup>、Ca<sup>(II)</sup>、Ba<sup>(II)</sup>、Cd<sup>(II)</sup>、Hg<sup>(II)</sup>、Pb<sup>(II)</sup>、Sn<sup>(II)</sup>などが挙げられる。

一置換3価金属の例としては、Al-Cl、Al-Br、Al-F、Al-I、Ga-Cl、Ga-F、Ga-I、Ga-Br、In-Cl、In-Br、In-I、In-F、Tl-Cl、Tl-Br、Tl-I、Tl-F、Al-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>、Al-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)、In-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>、In-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)、In-C<sub>10</sub>H<sub>7</sub>、Mn(OH)、Mn(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)、Mn[OSi(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]、FeCl、RuClなどが挙げられる。

二置換の4価金属の例としては、CrCl<sub>2</sub>、SiCl<sub>2</sub>、SiBr<sub>2</sub>、SiF<sub>2</sub>、SiI<sub>2</sub>、ZrCl<sub>2</sub>、GeCl<sub>2</sub>、GeBr<sub>2</sub>、GeI<sub>2</sub>、GeF<sub>2</sub>、SnCl<sub>2</sub>、SnBr<sub>2</sub>、SnI<sub>2</sub>、SnF<sub>2</sub>、TiCl<sub>2</sub>、TiBr<sub>2</sub>、TiF<sub>2</sub>、Si(OH)<sub>2</sub>、Ge(OH)<sub>2</sub>、Zr(OH)<sub>2</sub>、Mn(OH)<sub>2</sub>、Sn(OH)<sub>2</sub>、TiR<sub>2</sub>、CrR<sub>2</sub>、SiR<sub>2</sub>、SnR<sub>2</sub>、GeR<sub>2</sub> [Rはアルキル基、フェニル基、ナフチル基及びその誘導体を表す]、Si(OR')<sub>2</sub>、Sn(OR')<sub>2</sub>、Ge(OR')<sub>2</sub>、Ti(OR')<sub>2</sub>、Cr(OR')<sub>2</sub> [R'はアルキル基、フェニル基、ナフチル基、トリアルキルシリル基、ジアルキルアルコキシシリル基の誘導体を表す]、

$\text{Sn}(\text{SR}^*)_2$ ,  $\text{Ge}(\text{SR}^*)_4$ , [ $\text{R}^*$  はアルキル基、フェニル基、ナフチル基及びその誘導体と変化する]などが挙げられる。

オキシ金属の例としては、 $\text{VO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{TiO}$ などが挙げられる。

本発明の化合物は、それ自身で皮膜形成能を有しないのでバインダーと併用して感光層を形成する。バインダーとしては絶縁性高分子重合体を使用するが、例えば、ポリスチレン、ポリアクリルアミド、ポリ塩化ビニル、ポリエステル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリアミド樹脂などが挙げることができる。

特に、ポリエステル樹脂、ポリカーボネイト樹脂が好適に使用できる。また、それ自身電荷輸送能力を有するポリ-N-ビニルカルバゾールもバインダーとして使用することができる。

感光体の構成としては、第1図に示すように導電性支持体上に電荷発生物質と電荷輸送物質を同一層に含有せしめたもの、第2図に示すように、導電性支持体上に電荷発生物質を含有する電荷発

生層を形成し、その上に電荷輸送物質を含有する電荷輸送層を積層したもの、及び電荷発生層と電荷輸送層を逆に積層したものなどがある。上記構成の感光体のいずれも本発明に有効であるが、優れた電子写真特性が得られる点で第2図に示した積層型感光体が好ましい。

感光体の構成を第2図を例にさらに詳しく説明する。

導電性支持体としては、アルミニウム、銅、亜鉛等の金属板、ポリエステル等のプラスチックシートまたはプラスチックフィルムにアルミニウム、 $\text{SnO}_2$ 等の導電材料を蒸着したもの、あるいは導電処理した紙、樹脂等が使用される。

電荷発生層を形成するには、導電性支持体上に電荷発生物質を真空蒸着する方法、電荷発生物質の溶液を塗布、乾燥する方法、電荷発生物質の微粒子分散液を塗布、乾燥する方法などがあり、前記電荷発生物質を使用し、任意の方法を選択して電荷発生層を成形することができる。電荷発生層の厚みは、好ましくは $0.01 \sim 5 \mu$ 、さらに好まし

くは $0.05 \sim 2 \mu$ である。この厚さが $0.01 \mu$ 未満では電荷の発生は十分でなく、また $5 \mu$ を超えると残留電位が高く実用的には好ましくない。

電荷輸送層は、少なくとも一種の本発明の化合物と前記バインダーを適量な有機溶媒に混合、溶解、塗布、乾燥して形成する。電荷輸送層には本発明の化合物以外の電荷輸送物質を添加し、本発明の化合物と組み合わせて使用することもできる。電荷輸送層には電荷輸送物質を $10 \sim 95$ 重量%、好ましくは $30 \sim 90$ 重量%含有させる。電荷輸送物質が $10$ 重量%未満であると、電荷の輸送がほとんど行われず、 $95$ 重量%を超えると感光体の機械的強度が悪く、実用的には好ましくない。

また電荷輸送層の厚みは、好ましくは $3 \sim 50 \mu$ であり、さらに好ましくは $5 \sim 30 \mu$ であり、この厚さが $3 \mu$ 未満では帯電量が不十分であり、 $50 \mu$ を超えると残留電位が高く実用的には好ましくない。

また、感光層と導電性支持体の間に中間層を設けることができるが、材料としてはポリアミド、

ニトロセルロース、カゼイン、ポリビニルアルコールなどが適当で、膜厚は $1 \mu$ 以下が好ましい。

以上のように、本発明の電子写真用感光体は、一般式(1)の化合物の外、前記導電性支持体、電荷発生物質、バインダーなどを含有して構成されるが、感光体の他の構成要素は感光体の構成要素としての機能を有するものであればとくに限定されることはない。

#### (作用及び効果)

本発明の電子写真用感光体は、一般式(1)で表される化合物を電荷輸送物質として使用することにより高感度でかつ反復使用に対して性能劣化しない優れた性能を有する。

#### (実施例)

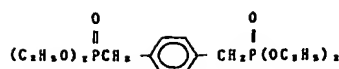
以下、実施例により、本発明を具体的に説明するが、これにより本発明の実施の態様が限定されるものではない。

#### 製造例1 例示化合物 No. 1 の合成

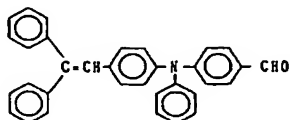
$\text{t-C}_4\text{H}_9\text{OK}$  2.7 g と  $\text{N,N}$ -ジメチルホルムアミド 30 ml の混合物に、下記構造式で表される化合物



特開平 3-149560 (9)



3.78 g を N,N-ジメチルホルムアミド 20 ml に溶かした溶液を 40℃ 以下で滴下し、室温で 45 分間攪拌した。この溶液に、下記構造式で表されるアルデヒド



9.02 g と N,N-ジメチルホルムアミド 30 ml の溶液を 40℃ 以下で滴下し、さらに室温で 3 時間攪拌した。この反応液を水 300 cc に排出し、析出した結晶を吸引濾過後、乾燥した。カラム精製後 4.2 g の結晶を得た。これは、元素分析値より例示化合物 No. 1 であることを確認した。

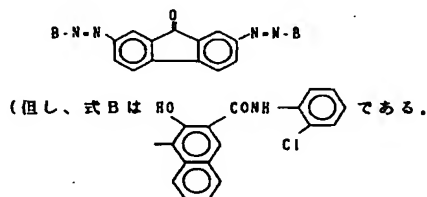
元素分析値	C	H	N
計算値 (%)	91.32	5.80	2.88
実測値 (%)	91.28	5.82	2.90

No. 24 であることを確認した。

元素分析値	C	H	N
計算値 (%)	62.79	25.94	11.27
実測値 (%)	62.82	25.92	11.29

#### 実施例 1

ポリエステル樹脂（東洋紡製、商品名「バイロン 200」）0.5 g、下記構造式で表されるジスアゾ色素 0.5 g (CG-1)

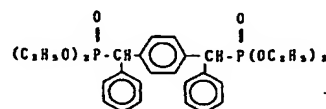


およびテトラヒドロフラン 50 g をボールミルで粉砕、混合し、得られた分散液をアルミニウム板にワイヤーバーを用いて塗布、80℃ で 20 分乾燥して約 0.5 μ の電荷発生層を形成した。

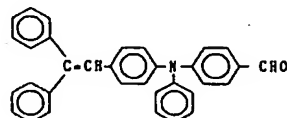
この電荷発生層上に例示化合物 No. 1 1 g、ポリカーボネート樹脂（商品名「バンライト K-1300」

#### 製造例 2 例示化合物 No. 24 の合成

t-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH 2.7 g と N,N-ジメチルホルムアミド 30 ml の混合物に、下記構造式で表される化合物



5.31 g を N,N-ジメチルホルムアミド 20 ml に溶かした溶液を 40℃ 以下で滴下し、室温で 45 分間攪拌した。この溶液に下記構造式で表されるアルデヒド



9.02 g と N,N-ジメチルホルムアミド 30 ml の溶液を 40℃ 以下で滴下し、さらに室温で 3 時間攪拌した。この反応液を水 300 cc に排出し、析出した結晶を吸引濾過後、乾燥した。カラム精製後 4.2 g の結晶を得た。これは元素分析値より例示化合物

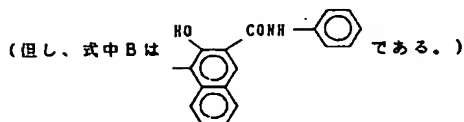
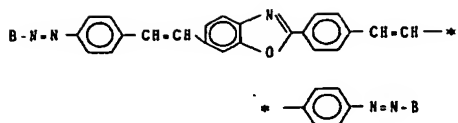
（帝人化成製）1 g をクロロホルム 10 部に溶解した溶液をワイヤーバーを用いて塗布、80℃ で 30 分乾燥して厚さ約 18 μ の電荷輸送層を形成して、第 2 図に示した積層型感光体を作製した。

静電複写紙試験装置（鶴川口電機製作所製モデル EPA-8100）を用いて感光体を印加電圧 -6 kV のコロナ放電により帯電させ、その時の表面電位  $V_0$  を測定し、次いで、2 秒間暗所に放置し、その時の表面電位  $V_1$  を測定し、さらに感光体の表面照度が 5 lux となる状態でハロゲンランプ（色温度 2856° K）よりの光を照射して、表面電位が  $V_2$  の 1/2 になる時間を測定し、半減露光量  $E_{1/2}$  (lux · sec) を計算した。また光照射 10 秒後の表面電位  $V_3$ 、即ち、残留電位を測定した。さらに帯電露光の操作を 1000 回繰り返し返した。

#### 実施例 2

下記構造式で表されるジスアゾ色素 (CG-2)

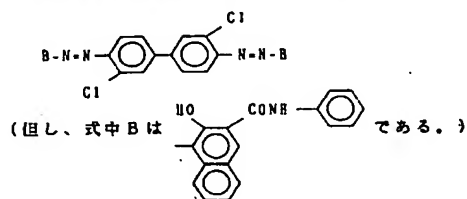
特開平 3-149560 (10)



を電荷発生物質に、例示化合物 No. 1 を電荷輸送物質としてそれぞれ用いた以外は、実施例 1 と同様に感光体を作製し、同様の測定をした。

#### 実施例 3

下記構造式で表されるジスアゾ色素 (CG-3)



に、例示化合物 No. 1 を電荷輸送物質としてそれぞれ用いた以外は実施例 1 と同様に作製し、同様の測定をした。

#### 実施例 6 ~ 30

実施例 1 と同様に、電荷発生物質および電荷輸送物質を変えて感光体を作製し、同様の測定を行った。

使用した電荷発生物質および電荷輸送物質の組合せと測定結果を、実施例 1 ~ 5 の測定結果と共に第 2 表に示した。

#### 比較例 1

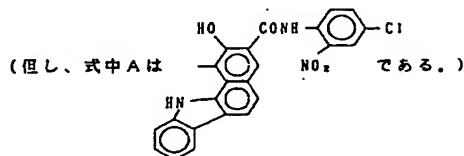
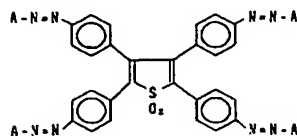
電荷発生物質として前記ジスアゾ色素 (CG-3)、電荷輸送物質として 2,5-ビス (4-ジエチルアミノフェニル) -1,3,4-オキサジアゾール (CT-1) を用いた以外は、実施例 1 と同様に感光体を作製し、同様の測定を行った。測定結果を第 2 表に示した。

を電荷発生物質に、例示化合物 No. 1 を電荷輸送物質としてそれぞれ用いた以外は、実施例 1 と同様に感光体を作製し、同様の測定をした。

#### 実施例 4

下記構造式で表されるテトラキスアゾ色素

(CG-4)



を電荷発生物質に、例示化合物 No. 1 を電荷輸送物質としてそれぞれ用いた以外は実施例 1 と同様に作製し、同様の測定をした。

#### 実施例 5

ε-フタロシアニン (CG-5) を電荷発生物質

第 2 表

実施例	電荷発生 物質	電荷輸送 物質	繰り返し 回数	$V_0$ (v)	$V_z$ (v)	$V_{12}$ (v)	E 1/2 (lux · sec)
1	CG-1	No. 1	1 回目 1000 回目	-962 -953	-943 -933	0	2.3 2.3
2	CG-2	No. 1	1 回目 1000 回目	-820 -815	-801 -798	0	2.4 2.4
3	CG-3	No. 1	1 回目 1000 回目	-785 -774	-771 -756	0	2.5 2.5
4	CG-4	No. 1	1 回目 1000 回目	-772 -768	-761 -741	0	1.2 1.2
5	CG-5	No. 1	1 回目 1000 回目	-890 -879	-889 -852	0	1.3 1.3
6	CG-1	No. 2	1 回目 1000 回目	-1024 -1001	-1008 -990	0	1.8 1.8
7	CG-2	No. 2	1 回目 1000 回目	-989 -971	-961 -949	0	2.6 2.6
8	CG-3	No. 2	1 回目 1000 回目	-1120 -1010	-1109 -998	0	2.4 2.4
9	CG-4	No. 2	1 回目 1000 回目	-865 -856	-851 -832	0	1.2 1.2
10	CG-5	No. 2	1 回目 1000 回目	-947 -938	-923 -913	0	1.3 1.3
11	CG-4	No. 3	1 回目 1000 回目	-887 -863	-864 -839	0	1.3 1.3
12	CG-5	No. 3	1 回目 1000 回目	-769 -752	-749 -731	0	1.2 1.2
13	CG-4	No. 4	1 回目 1000 回目	-954 -939	-932 -916	0	1.6 1.6
14	CG-5	No. 4	1 回目 1000 回目	-921 -911	-903 -889	0	1.5 1.5
15	CG-4	No. 6	1 回目 1000 回目	-1010 -1001	-988 -971	0	1.4 1.4
16	CG-5	No. 6	1 回目 1000 回目	-1051 -1032	-1029 -1010	0	1.3 1.3

第 2 表 (つづき)

実施例	電荷発生 物質	電荷輸送 物質	繰り返し 回数	$V_0$ (v)	$V_z$ (v)	$V_{12}$ (v)	E 1/2 (lux · sec)
17	CG-4	No. 8	1 回目 1000 回目	-1124 -1101	-1104 -1080	0	1.7 1.7
18	CG-5	No. 8	1 回目 1000 回目	-874 -859	-851 -829	0	1.6 1.6
19	CG-4	No. 10	1 回目 1000 回目	-866 -848	-839 -817	0	1.1 1.1
20	CG-5	No. 10	1 回目 1000 回目	-962 -951	-929 -922	0	1.2 1.2
21	CG-4	No. 11	1 回目 1000 回目	-929 -913	-901 -889	0	1.0 1.0
22	CG-5	No. 11	1 回目 1000 回目	-881 -869	-863 -841	0	1.1 1.1
23	CG-4	No. 14	1 回目 1000 回目	-717 -701	-699 -680	0	1.4 1.4
24	CG-5	No. 14	1 回目 1000 回目	-823 -814	-803 -792	0	1.3 1.3
25	CG-4	No. 23	1 回目 1000 回目	-1025 -1016	-1006 -998	0	1.5 1.5
26	CG-5	No. 23	1 回目 1000 回目	-1008 -999	-981 -963	0	1.7 1.7
27	CG-4	No. 24	1 回目 1000 回目	-944 -921	-923 -901	0	0.9 0.9
28	CG-5	No. 24	1 回目 1000 回目	-898 -872	-880 -853	0	1.0 1.0
29	CG-4	No. 26	1 回目 1000 回目	-799 -781	-781 -760	0	0.9 0.9
30	CG-5	No. 26	1 回目 1000 回目	-769 -747	-751 -726	0	1.0 1.0
比較例 1	CG-3	CT-1	1 回目 1000 回目	-1040 -975	-950 -880	-5 -17	5.6 16.2

実施例 31～33

実施例 4、5 および 9 で作製した感光体をそれぞれ市販の電子写真複写装置に装着して複写したが、1 万枚目においても原画に忠実なかぶりのない鮮明な画像が得られた。

以上のように本発明の化合物を用いた電子写真感光体は、高感度でかつ繰り返し使用にも安定した性能が得られ、耐久性においても優れたものであることがいえる。

本発明の感光体は、電子写真複写機に利用できるばかりでなく電子写真複写原理を応用した各種プリンター、電子写真製版システムなど広く利用できる。

4. 図面の簡単な説明

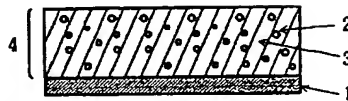
第 1 図および第 2 図は電子写真用感光体の構成例を示した断面図である。

第 1 図、第 2 図において各符号は次の通りである。

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1・・・導電性支持体 | 4, 4'・・・感光層 |
| 2・・・電荷発生物質 | 5・・・電荷輸送層   |
| 3・・・電荷輸送物質 | 6・・・電荷発生層   |

特許出願人 三井東圧化学株式会社

第 1 図



第 2 図

